EXOBIOLOGIA

Nuevas sospechas de vida en Marte



Otra vez. Un científico norteamericano asegura haber encontrado los primeros signos de vida no terrestre, cinco años después del fiasco del meteorito marciano. Aunque muchos aseguran que los resultados de las pruebas realizadas por la sonda Viking –que amartizó hace ya 25 años– han sido negativos, el tema vuelve como una obsesión. Ahora, el neurobiólogo Joseph Miller (también especialista en ritmos circadianos) es el que señala que en algunos experimentos hubo periódicas liberaciones de gas en una muestra marciana rociada con nutrientes. Y descartó la hipótesis meramente química: "Estoy convencido en un 90 por ciento de que la Viking encontró bichos marcianos". Sin embargo, otros especialistas, más escépticos, aseguran que eso sólo no constituye una prueba contundente de la vida en Marte. Mientras tanto, la polémica continúa.

FISICA

UN EXPERIMENTO CONSIGUIO ROMPER LOS ENLACES DEL NITROGENO

Nitrógeno sólido

POR MALEN RUIZ DE ELVIRA
El País

Cuando el grafito se comprime a suficiente presión, se convierte en diamante. Ahora, los físicos de altas presiones, como nuevos alquimistas que son, han conseguido hacer algo parecido con el nitrógeno, el gas del que se compone el 75 por ciento de la atmósfera terrestre, al someterlo a presiones del orden del millón de veces la presión atmosférica (100 gigapascales, GPa), y lo han convertido en un sólido semiconductor, una forma totalmente nueva de este elemento.

Ya se había conseguido antes convertir el nitrógeno en sólido, pero hasta ahora no se había logrado romper el triple enlace que une los dos átomos del nitrógeno molecular, uno de los enlaces más fuertes conocidos. En la forma ahora lograda, el nitrógeno, con aspecto de sólido opaco, pierde su carácter molecular, convirtiéndose en nitrógeno atómico (cada átomo se enlaza con todos sus vecinos en la nueva estructura).

Además, en determinadas condiciones, cuando se alcanza una presión de aproximadamente 140 GPa a la temperatura de 300 Kelvin (27 grados centígrados), empieza a exhibir propiedades semiconductoras, como las del silicio. La presión a la que se produce esta transformación aumenta a medida que disminuye la temperatura y las medidas de resistencia eléctrica, el gran mérito de estos experimentos, se han hecho con presiones de hasta 240 GPa.

Los investigadores, de la Carnegie Institution en Washington, han demostrado lo que predijo la teoría en los años '80 y además han comprobado que en algunas de las muestras se mantiene el estado sólido atómico (no molecular) al disminuir la presión hasta la presión atmosférica, siempre que la temperatura sea inferior a 100 Kelvin (-173 grados centígrados). "Nos ha sorprendido bastante descubrir esto", comenta Russell J. Hemley, director de la investigación.

APLICACIONES

La transformación es similar a la del carbono. Bajo fuertes presiones y altas temperaturas, como sucede en el interior de la Tierra, el grafito, la forma más estable del carbono en la atmósfera terrestre, se convierte en diamante y se mantiene en ese estado cuando se recobran las condiciones normales. Cuando el nitrógeno atómico se transforma en nitrógeno molecular se libera una enorme cantidad de energía debido a la formación de los triples enlaces. Este hecho unido a la alta densidad del nuevo material lo convierte en un medio excepcional para el almacenamiento de energía. El equipo dirigido por Hemley cree que esta característica podría llevar a aplicaciones prácticas de la nueva forma del nitrógeno. "Hasta ahora no hemos creado más que muy pequeñas cantidades de este material, y a bajas temperaturas", ha dicho Hemley. "Sin embargo, el material tiene una densidad de energía muy alta y podría utilizarse eventualmente como combustible." No obstante, Richard M. Martin, profesor de Física de la Universidad de Illinois, ha matizado que "eso es pura conjetura. Nadie sabe si podría realmente hacerlo funcionar".

Fernando Rodríguez, especialista en altas presiones de la Universidad de Cantabria, explica que el hecho de que se mantenga la nueva forma del nitrógeno cuando se dejan de ejercer presiones muy elevadas se debe a la fuerte histéresis que presenta esta transformación (del orden de 100 GPa), por la cual resultaría factible encontrar la nueva fase a presión ambiente, de manera análoga a lo que sucede en el diamante. Los primeros experimentos de altas presiones transformaron el oxígeno en un metal de color rojo rubí, y la teoría predice que también el hidrógeno se podrá convertir en un sólido metálico, probablemente superconductor además, siempre que se apliquen presiones suficientemente elevadas. Conseguir este hidrógeno sólido es la meta de la gran carrera existente en la actualidad entre los laboratorios más punteros de alta presión, indicó Rodríguez. Los autores del experimento con nitrógeno reconocen que les interesa especialmente la posible similitud del proceso observado con el que se produciría en el hidrógeno, en el que se han llegado a aplicar ya presiones de 300 GPa sin conseguir la metalización de la fase sólida.

DIBORURO DE MAGNESIO

Superconductor metálico

Especial de *El País*

Los científicos están lanzados a verificar las propiedades del nuevo material superconductor metálico, cuya condición como tal fue anunciada por el físico japonés Jun Akimitsu, y han conseguido ya algunos resultados que se han publicado rápidamente o están siendo expuestos en reuniones como la de la Sociedad Americana de Física de Seattle. El material es el diboruro de magnesio, que se hace superconductor a la temperatura de 233 grados bajo cero, temperatura baja, pero superior a los 250 grados bajo cero del último superconductor metálico descubierto. Estos pocos grados de diferencia son suficientes para que se haya desencadenado una carrera para caracterizar el conductor y conseguir aplicaciones. Los llamados superconductores de alta temperatura (hasta 140 grados bajo cero), descubiertos en 1986, son cerámicos y no metálicos, y han defraudado porque no se han podido producir con ellos cables y otros dispositivos necesarios.

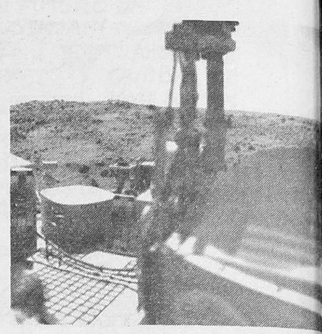
Estudios muy preliminares han mostrado una buena capacidad de transmisión de corriente del diboruro de magnesio, material conocido y relativamente barato. El equipo dirigido por el argentino Manuel Núñez Regueiro, del CNRS en Grenoble, ha encontrado, junto a científicos de la Universidad de Princeton (Estados Unidos), que, según dependa de la concentración de magnesio, este material se comporta de forma distinta. Bien puede actuar como un componente superconductor metálico o bien como un superconductor cerámico. Núñez cree que este material (u otros boruros a los que se llegue a partir de él) va a ser mucho más sencillo de utilizar en la fabricación de cables.

Además, enfriar a esas temperaturas puede ser económico, porque se pueden utilizar máquinas que reciclan el costoso helio que se pierde si se usan bobinas hechas con superconductores que funcionan a más bajas temperaturas.

Nuevas sospechas de vida en Ma

"¿Por qué marcianos? ¿Por qué tantas especulaciones vehementes y tantas fantasías desbocadas sobre los marcianos, y no, por ejemplo, sobre los saturnianos o los plutonianos? Pues porque Marte parece, a primera vista, muy semejante a la Tierra. Es el planeta más próximo con una superficie visible. Hay casquetes polares de hielo, blancas nubes a la deriva, furiosas tormentas de arena, rasgos que cambian estacionalmente en su superficie roja, incluso un día de veinticuatro horas. Es tentador considerarlo un mundo habitado."

Carl Sagan, *Cosmos*



ARRIBA: UN BRAZO DE LA SONDA VIKING QUE T

POR MARIANO RIBAS

Marte está allí, colgado en lo alto de las noches de invierno. Su brillo y su típico color anaranjado lo hacen inconfundible. Pero Marte es mucho más que un punto de luz en el cielo: en realidad, y tal como lo han revelado distintas naves espaciales a lo largo de las últimas décadas, no parece haber nada más parecido a la Tierra en todo el Sistema Solar. Es nuestro hermano menor. Tiene grandes llanuras cubiertas de rocas y un fino polvillo, dos casquetes polares, zonas bombardeadas por cráteres, y también, depresiones y grandes cañones. Tiene cuatro estaciones y un día que dura apenas algo más de 24 horas. Actualmente, Marte es un planeta helado y seco, pero está repleto de marcas que delatan un pasado muy diferente: hay surcos que sugieren antiguos ríos; fosas suaves que, quizá, son los recuerdos de grandes lagos; e incluso, una enorme zona llana en su Hemisferio Norte, que para algunos geólogos planetarios alguna vez podría haber sido el fondo de un océano. Si es que en Marte existió el agua líquida y hoy no, necesariamente se debió a que era un lugar distinto de lo que es ahora, envuelto por una atmósfera robusta y con temperaturas mucho más acogedoras que las actuales (casi siempre, bajo cero). En esas condiciones, la vida pudo haber tenido su chance. Los marcianos quizás existieron. Y quizás, aún existan: muchos científicos sospechan que el agua y la vida pueden estar escondidas debajo de la superficie marciana, donde las temperaturas y las presiones son más altas. Hace unos días, el tema de la vida en Marte volvió a encenderse: después de recuperar y analizar parte de la información obtenida por las naves Viking 1 y 2 (que amartizaron en 1976), un científico norteamericano asegura que uno de los polémicos experimentos realizados por estas naves detectó posibles formas de vida en el suelo de Marte. La flamante investigación ha sido publicada por varias de las principales revistas científicas del mundo. Lógicamente, el anuncio ha sido recibido con cautela y escepticismo, pero también, con bastante atención, porque parece estar bien fundamentado.

VIKINGOS EN MARTE

Las Viking 1 y 2 (de la NASA) fueron uno de los éxitos más extraordinarios de la exploración planetaria. Y hace poco se cumplieron veinticinco años de su ya legendaria misión en Marte. Eran dos naves gemelas y dobles: cada una de ellas estaba formada por un orbitador y un vehículo de descenso. Después de viajar durante cerca de un año por el espacio, la Viking 1 se colocó en órbita marciana en junio de 1976, y al mes siguiente su vehículo de descenso (o "lander") se separó y amartizó suavemente en la Planicie de Chryse (a unos 20 grados de latitud norte). En agosto, llegó la Viking 2, y su lander se posó en un punto de la Planicie de Utopía, a unos 5 mil kilómetros de distancia de su compañera. La principal tarea de los dos orbitadores era fotografiar todo el planeta en detalle. Y lo lograron. Pero la parte más jugosa de la misión Viking estaba en los dos landers: esos sofisticados aparatos transmitieron a la Tierra las primeras imágenes de la superficie de Marte tomadas *in situ*. Toda una hazaña. A pesar de estar separados por miles de kilómetros, ambas naves mostraron vistas muy similares: gran desiertos, cubiertos de rocas y un fino polv anaranjado. Es que Marte, básicamente, es un gran desierto. El inolvidable científico C Sagan fue uno de los involucrados en la misi y así recordaba aquel mágico momento del mer amartizaje: "Recuerdo que me quedé aso brado ante la primera imagen del vehículo aterrizaje que mostraba el horizonte de Ma Aquello no era un mundo extraño... había cas, arena acumulada, todo tan natural y espo táneo como cualquier paisaje de la Tierra. M te era un lugar".

BUSCANDO VIDA

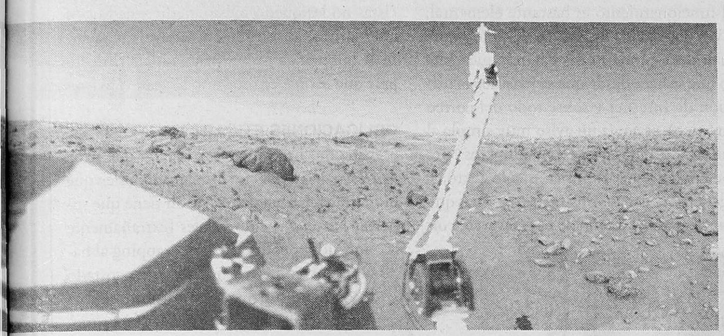
Los landers hicieron un poco de todo: fo grafiaron el paisaje marciano, midieron las te peraturas y la presión atmosférica (ambas b simas), analizaron la composición del aire (si todo dióxido de carbono), registraron vi tos y tormentas de polvo, y desplegaron sism grafos. Y lo más importante: buscaron vida. era el punto más fuerte de la aventura de las king, el que mayores expectativas había gene do. Era lógico, porque los científicos sabían de haber vida en otro lugar del Sistema So ese lugar era Marte. Los dos landers eran v daderos laboratorios, preparados para reali distintos experimentos destinados a detectar p sibles microorganismos extraterrestres. Grac a un complejo brazo robot de 3 metros de go, las naves hicieron pozos y tomaron mu tras de la polvorienta superficie. Una vez re gidas, el brazo llevaba las muestras al interior la nave, donde había un completo set de inst mentos para analizarlas: hornos, lámparas, temas refrigerantes, reactivos químicos, cron tógrafos y espectrógrafos, y hasta un contad Geiger (que mide la radiactividad). Cada u de los lander realizó 3 experimentos que, m diante distintas estrategias, apuntaban a enco trar actividad biológica. Y es aquí donde historia comienza a conectarse con el presen

RESULTADOS AMBIGUOS

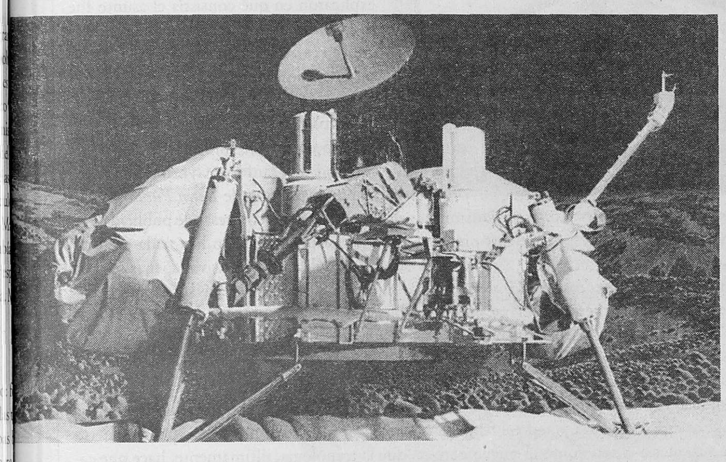
Los resultados fueron bastante confusos. Ta to que en su momento algunos científicos de misión Viking creyeron haber encontrado i dicios de vida en algunas de las muestras. Pe luego la idea fue desechada, y las distintas re ciones observadas en los experimentos (como emisión de ciertos gases, que quizás reflejab algún tipo de metabolismo por parte de micr organismos marcianos al ingerir nutrientes) fu

LA PIEDRA Y LA VIDA

En 1996 una roca marciana encontrada zo hablar al mundo: fue analizada, y most tivas y microscópicas. Los supuestos micro ta rojo hace unos tres mil seiscientos millo la famosa roca marciana ha tenido mucha seguro. De todos modos, los científicos tie ximas naves espaciales encuentren algo viv Como la superficie de Marte es muy fría, marciano haya emigrado forzosamente de dad. Por eso, las naves que exploren el te sino que también cavarán pozos. Quizás, l mera misión tripulada a Marte está previs



MUESTRAS DEL SUELO MARCIANO. ABAJO: LA MISMA VIKING, DE CUERPO ENTERO.



¿Cómo harían los marcianos para vivir en un planeta actualmente helado, seco y bombardeado por radiación ultravioleta (en Marte no hay capa de ozono)? Aunque parezca extraño, aquí mismo, en nuestro planeta, hay formas de vida que se han adaptado a los ambientes más hostiles.

son atribuidas a simples reacciones químicas en los materiales de la superficie. Además, las naves no encontraron rastros firmes de moléculas orgánicas, proteínas, ácidos nucleicos o hidrocarburos simples, es decir, los materiales relacionados con la vida en la Tierra. El balance final de los experimentos biológicos de la Viking no dio ni un sí, ni un no. Aunque ala hora de optar, se eligió por un prudente no. Y así, el tema quedó archivado y en el olvido. Hasta ahora.

UNA PISTA CURIOSA

Después de su amartizaje, las Viking continuaron funcionando durante unos años. Es más, el lander del Viking 1 siguió transmitiendo datos a la Tierra hasta 1982. Desde entonces, toda la información quedó archivada en cintas magnéticas, juntando polvo durante casi dos décadas. Y aquí es donde aparece el neurobiólogo norteamericano Joseph Miller, un científico de la Universidad de California del Sur que había trabajado en la NASA a principios de los años 80. Miller es una eminencia en el estudio de los ritmos circadianos, y había investigado los ciclos de sueño de los monos a bordo de naves espaciales. Además, siempre se mostró interesado por las misiones Viking, especialmente por los famosos experimentos biológicos en Marte. Hace varios años, Miller tropezó con unos gráficos publicados en *Geophysical Journal* basados en uno de los experimentos biológicos realizados por el lander del Viking 2: durante esa prueba, se detectaron liberaciones de gas muy periódicas en una de las muestras que había sido rociada con nutrientes, dentro de una de las cámaras de experimentos de la nave. La cuestión es que en 1999, y tentado por el asunto, Miller se decidió a revisar meticulosamente los resultados de aquellas pruebas. Volvió a la NASA y trató de averiguar dónde estaban esos registros. Sabía que, quizá, tenía en sus manos algo potencialmente interesante.

EL EXPERIMENTO POLEMICO

Pero conseguir esa información no fue nada sencillo. Para su sorpresa, Miller descubrió que los datos estaban codificados en un formato tan antiguo que los programadores que lo conocían ya habían muerto. Pero por suerte, consiguió unos registros impresos que habían sido conservados por Patricia Straat y Gilbert Levin, dos de los científicos originales de la misión Viking. Con esos registros en la mano, Miller comenzó a trabajar. El experimento había sido más o menos así: el brazo robot de la nave tomó una muestra del suelo, la colocó en una cámara interior, y luego recibió una sopa de nutrientes combinados con carbono radiactivo. La idea era que cualquier organismo marciano que consumiera los nutrientes, liberaría el carbono radiactivo en forma de gas. Y ese gas, entonces, sería detectado por un monitor de radiación. Pero las cantidades liberadas fueron menos de lo que se esperaba. Y entonces, el proceso no fue atribuido a ninguna forma de vida, sino a simples reacciones químicas relacionadas con los "superóxidos" del suelo marciano. Pero recientemente, Miller encontró algo más.

UN CURIOSO HALLAZGO

Al analizar los registros de la emisión de gases durante esa prueba en el lander del Viking 2, el científico detectó un patrón muy llamativo en las emisiones de esos gases. Así es: el flujo de gases emitido por la muestra analizada fluctuaba a lo largo de un ciclo de 24 horas y 40 minutos. Y así todos los días, durante más de dos meses. Y resulta que esa es prácticamente la misma duración del día en Marte. Miller ató los cabos y creyó confirmar su sospecha: según él, esa señal estaba reflejando los ritmos circadianos de alguna forma de vida presente en la muestra de suelo. Si no, todo junto sería una coincidencia demasiado grande. "No sólo parece haber un ritmo circadiano, sino que ese ritmo se mostró extremadamente preciso, de 24 horas 40 minutos, lo cual es particularmente significativo, porque eso es lo que dura un día en Marte", dice Miller. Por otra parte, la fluctuación coincide con una variación térmica –de dos grados, aproximadamente– dentro de la nave, provocada por los grandes cambios de temperatura en la superficie de Marte. El científico hace notar que aquí, en la Tierra, los ritmos circadianos están asociados a los cambios de temperatura.

UNA HIPOTESIS OSADA

Por todo esto, Miller descarta la hipótesis meramente química, y se juega por la variante biológica, entre otras cosas, porque, según él, una reacción puramente química no puede estar tan sincronizada con una fluctuación de temperatura de sólo 2 grados. "Además, los superóxidos expuestos a una solución acuosa –como la que se utilizó en aquel experimento– se destruyen rápidamente, y los ritmos circadianos del suelo marciano duraron nueve semanas", explica el neurobiólogo. Y agrega otro detalle: "Cuando la muestra fue calentada hasta 160 grados, la actividad cesó... seguramente, el calor mató a los microorganismos". Y cierra de modo categórico: "Estoy convencido en un 90% de que el Viking encontró bichos marcianos".

Miller acaba de presentar sus resultados en un reciente simposio de astrobiología, celebrado en San Diego, California. Sus análisis ya están circulando en Internet, y han sido publicados en varias publicaciones científicas, entre ellas, la famosa revista inglesa *New Scientist*. Y lógicamente, se ha disparado la polémica. Muchos astrónomos y astrobiólogos aceptan la seriedad del trabajo de Miller, pero abren un razonable paraguas de escepticismo: "El detectó una variación diurna muy precisa en ese experimento, y eso es realmente interesante, pero todavía no se pueden sacar conclusiones firmes sobre la vida en Marte", dice John Bridges, un experto en Marte del Museo de Historia Natural de Londres.

FINAL ABIERTO

Si efectivamente las Viking encontraron vida en el suelo de Marte, hay una pregunta difícil de esquivar: ¿cómo hacen los marcianos para vivir en un planeta actualmente helado, seco y bombardeado por radiación ultravioleta (porque en Marte no hay capa de ozono)? Parece extraño que algo pudiese soportar esas condiciones. Sin embargo, aquí mismo, en nuestro planeta, hay formas de vida que se han adaptado a los ambientes más hostiles: los llamados "extremófilos", microorganismos que son capaces de vivir en oscuros lagos debajo del hielo antártico o, en la otra punta, en agujeros volcánicos en el fondo del Océano Pacífico, soportando temperaturas altísimas. Si en la Tierra la vida se ha sabido adaptar a las condiciones más hostiles, bien podría haber sucedido lo mismo en Marte, un planeta que, por otra parte, fue mucho más acogedor en su infancia. Durante los próximos años, nuevas naves espaciales, las descendientes de las gloriosas Viking, se posarán en otros sitios del planeta. Y claro, además de buscar agua, uno de los objetivos más importantes de la nueva avanzada marciana, también buscarán vida. Entonces, y sólo entonces, sabremos si Miller tiene razón con respecto a los marcianos.

Antártida (conocida como ALH 84001) hi-
arentes evidencias de formas de vida primi-
ismos marcianos habrían habitado el plane-
e años. Pero en los últimos años, el tema de
y vueltas, y todavía no se puede decir nada
peranzas bastante justificadas de que las pró-
Marte, o al menos, señales de algo que vivió.
uy probable que cualquier microorganismo
del suelo, en búsqueda de más calor y hume-
no sólo analizarán muestras de la superficie,
na palabra la tendrán los astronautas: la pri-
a alrededor de 2019.

NOVEDADES EN CIENCIA

NUEVO ESTUDIO SOBRE LA SUPERPOBLACION

nature La población mundial ya ha superado holgadamente la barrera de los 6 mil millones de habitantes, y durante las próximas décadas seguirá creciendo aún más. Sin embargo, un reciente estudio realizado por investigadores austríacos indica que el crecimiento demográfico comenzaría a detenerse hacia el año 2070. Es más, hasta podría haber un retroceso. Se calcula que hacia 1850, la población mundial rondaba los mil millones de habitantes. En 1930, ya éramos 2 mil millones, y apenas cincuenta años más tarde la cifra se había duplicado. Actualmente, somos 6100 millones de personas y algunos expertos ya comienzan a hablar de superpoblación, especialmente en algunas regiones del planeta. A primera vista parecería que los números no harán otra cosa que crecer y crecer, pero, ¿hasta cuándo?

Recientemente, Wolfang Lutz y sus colegas del Instituto Internacional de Análisis de Sistemas Aplicados, en Austria, se ocuparon del tema. Por empezar, tuvieron en cuenta las distintas variables que tienen que ver con el crecimiento demográfico en cada zona del planeta (tasas de natalidad y mortalidad, expectativa de vida, costumbres, enfermedades e incluso epidemias). Y, a partir de esos datos, realizaron miles de proyecciones por computadora, asignándole a cada una de ellas un grado de probabilidad. Una vez completado el procesamiento de la información, llegó la hora de las conclusiones: según Lutz y los suyos, hay un 85 por ciento de probabilidades de que la población mundial detenga su crecimiento antes de finalizar el siglo. Y ponen como fecha tentativa el año 2070. Por otra parte, hacia 2100, un tercio de los habitantes de la Tierra tendrá más de 60 años. Y en algunos países, como Japón, los más viejos serán casi la mitad.



Lutz y su equipo piensan que la principal causa del frenado de los índices demográficos son las menguantes tasas de fertilidad. De hecho, en varios países de Europa, la cantidad promedio de hijos por mujer viene disminuyendo dramáticamente: en España, por ejemplo, es de 1,2; y en Rusia, de 1,1. "En Europa, las tasas de fertilidad están cayendo a causa de los cambios fundamentales en el rol de la mujer dentro de la sociedad", dice Lutz. Y en un nivel más global, estos científicos austríacos estiman que la población mundial empezará a frenarse y a contraerse cuando el número promedio de hijos por mujer caiga por debajo de 2,1, es decir, inferior a lo que ellos denominan el "nivel de reemplazo".

Una de las cuestiones más interesantes de las proyecciones demográficas de Lutz y sus colegas es que tienen en cuenta variables a veces no del todo consideradas por otros trabajos similares: no se pueden obviar los altos índices de mortalidad en vastas regiones del planeta provocados por el sida y otras terribles enfermedades relacionadas con la pobreza. Del mismo modo, el flamante estudio, recientemente publicado en la revista *Nature*, considera los efectos que el cambio climático traerá sobre la producción de alimentos: "La agricultura en Africa y en el sur de Asia podría sufrir duros golpes, y eso, desgraciadamente, afectaría a grandes masas humanas", arriesga Lutz.

Publicidad fantasma en Internet

POR JUAN PABLO BERMUDEZ

A partir de ahora, quienes crean sufrir una suerte de nueva disfunción mental provocada por la fijación de la vista en la pantalla de una computadora cuando navegan por Internet, puede que se equivoquen. Porque si lo que les pasó fue que vieron aparecer y desaparecer imágenes de la nada, no se trata de visiones sino de realidad. La publicidad amplía sus fronteras y el último "gran invento" es la publicidad invasiva: mientras el internauta recorre tranquilo alguna página de información, sexo o música, repentinamente le aparece en su monitor el dibujo de, por ejemplo, un paquete de galletitas. La imagen permanece apenas unos dos segundos y luego se va como si nada. Si al internauta le quedaron ganas de comer de esas galletitas o no, todavía no está comprobado.

ACOSTUMBRARSE A LO NUEVO

"Las imágenes que aparecerán y desaparecerán en forma repentina, o los dibujos semitransparentes que atravesarán la pantalla dejando un mensaje, ya son las nuevas técnicas publicitarias a las que los usuarios de Internet deberán acostumbrarse", según coincidieron especialistas de marketing y publicidad de la red. La publicidad invasiva no reemplazará a los tradicionales *banners* (los avisos que aparecen en los sitios y desde los que se puede acceder a las páginas de las compañías anunciantes) sino que se agregarán como una nueva técnica para sorprender y seducir al navegante mediante su fugaz aparición con movimientos y sonidos.

El funcionamiento es bastante elemental: una vez detectados los gustos del internauta a partir del espionaje a las páginas que visita (algo que se hace desde que se masificó la utilización de Internet y sobre todo del correo electrónico), se envía un aviso muy simple al monitor de ese navegante. Los anuncios pueden contener video, música o sólo texto, y son generados con los mismos programas que se utilizan para el diseño de páginas web, con



la novedad de que en este caso se transmite en vivo desde otro sitio especialmente preparado para ello.

Uno de los fundamentos de esta nueva forma de anunciar se encuentra en el fracaso que hasta ahora tiene ese formato tradicional. Porque los *banners* no lograron ser todavía (y a esta altura lo más probable es que no lo logren nunca) ese terreno fértil para la publicidad que se esperaba. Ya superado el fenómeno de suponer a la red como el nuevo coto de riqueza fácil, y transformada en una realidad la crisis de las "puntocom", a los publicistas no les quedó más remedio que buscar alternativas. Por eso encontraron en esta suerte de publicidad impuesta una manera de lograr que los navegantes sí o sí vean el aviso.

OBLIGACIONES ETICAS

Así como hay quienes sostienen que nada hay de malo en el recurso en tanto alguien que mira un programa de televisión tiene que soportar las tandas comerciales (extrañamente no aludieron al recurso del zapping al hacer estos comentarios), del otro costado hay quienes afirman que el asunto podría remitir a *La naranja mecánica*. "Lo primero que se me vino a la cabeza cuando me explicaron en qué consistía el asunto fue la escena de la película en la que el protagonista es obligado, merced a unos aparatos que le impiden cerrar los ojos, a ver lo que emite la pantalla sin importar cuán horroroso sea", dijo Edward Stenton, jefe del Laboratorio de Informática de la Universidad de Stanford. Cynthia Shweden, jefa de marketing de *Latin Publicity*, una de las más grandes empresas de publicidad en Internet, explicó que "no hay nada de terrible en la publicidad invasiva, apenas se trata de una manera de hacer más sofisticada la publicidad virtual (el recurso mediante el cual aparece en la TV la figura de un producto 'impresa' sobre la imagen emitida) que se inventó hace unos diez años". Al fin y al cabo, a la publicidad nunca le importó mucho la forma de llegar a los consumidores, pero es cierto que la tecnología, últimamente, hace que cada vez les importe menos.

LIBROS Y PUBLICACIONES

EXACTAMENTE Nº 20
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA)
42 páginas



La revista de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, *Exactamente*, presenta en su edición número veinte un debate sobre la clonación humana entre Lino Barañao (investigador del Instituto de Bioquímica y Medicina Experimental), Hugo Obligio (miembro del Consejo Científico de la Facultad Ateneo Pontificio *Regina Apostolorum* de Roma) y Susana Sommer (profesora de Etica Aplicada en la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA). Y también participa del debate Gregorio Klimovsky. Además de una amplia propuesta que tiene como uno de sus objetivos centrales difundir la investigación y la actualidad científica argentina e internacional, *Exactamente* mantiene un compromiso con la actividad académica y la educación universitaria. En ese sentido, en este último número puede leerse también un reportaje a Andrés Delich, ministro de Educación de la Nación, en donde se habla –y también se discute– de universidad, desarrollo, ingreso y formas de financiación.Otros temas de este número: el Planetario de la ciudad de Buenos Aires; Inteligencia Artificial: cuando los androides vienen marchando; cambios fisiológicos y psicológicos que ocurren durante el sueño; computadoras cuánticas. Y, como siempre, juegos, libros, críticas a la pseudociencia y toda la actualidad científica y académica. ***F.M.***

AGENDA CIENTIFICA

NEUROGENESIS
Hasta el 1º de septiembre se pueden solicitar becas para el *Taller Internacional sobre Aspectos moleculares del desarrollo neural*, auspiciado por la Unesco, Twas, Conicet y Foncyt, que se realizará en el Auditorio de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Avenida Alvear 1711, Capital, y también en la ciudad de La Plata, entre el 22 y el 25 de octubre. Informes: Nestor.Carri@mun.uu.es

HUERTA ORGANICA
Está abierta la inscripción para el curso a distancia sobre *Huerta orgánica*, que organiza el INTA y que se desarrollará a través de materiales impresos de autoaprendizaje, videocasetes y también encuentros presenciales. Informes: 4339-0575, procadis@inta.gov.ar

ONCOLOGIA
"Avances en la Biología y Terapéutica del Cáncer" es el título de las reuniones que organizará la Fundic y el Centro de Estudios Farmacológicos y Botánicos del Conicet, los días 13, 14 y 15 de agosto. Informes: 4857-6886.

BIOETICA
La profesora Gisela Farías, licenciada en Psicología y especialista en Bioética, dará el curso "Los problemas entre la vida y la muerte" con una duración de 30 horas, desde el 27 de agosto en el horario de 17 a 19 y 30, en la Facultad de Derecho de la UBA. Informes: 4809-5606.

MENSAJES A FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

FINAL DE JUEGO / CORREO DE LECTORES
la economía, la ciencia y las especias

POR LEONARDO MOLEDO

–La carta de Ariel Solito disparó una serie de respuestas –dijo el Comisario Inspector– algunas de las cuales incluimos hoy. También llegó una extensa e interesantísima carta de Rubén Guillén, que nos reservamos para el sábado que viene.

–Habrá que hacer malabarismos –dijo Kuhn– y Alberto Otamendi, el ilustre diagramador e ilustrador de **Futuro** se va a negar.

–No lo creo –dijo el Comisario Inspector– Otamendi es un exquisito artista plástico, y por lo tanto muy sensible a los pedidos de la policía.

–Que también es una institución exquisita, supongo –dijo Kuhn.

–Estaba por decirlo –dijo el Comisario Inspector.

–Nos vamos conociendo –dijo Kuhn.

–La policía es tan sutil que sólo puede describírsela apelando a la ciencia de las especias: desvaída como el orégano, evanescente como el cúrcumo, fina como la canela y así.

–La verdad, mi olfato no da para tanto –dijo Kuhn– pero sea como sea, ya se parezca la policía al orégano, ya a la canela, eso no resuelve el asunto de la cientificidad de la economía. Y mucho menos el problema de cuánto es dos menos dos en economía aquellos días en que dos más dos no es cuatro.

–La próxima vez diremos (o mejor dicho, Rubén Guillén dirá) algo contundente sobre el tema.

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿A qué se parece la policía, al orégano o a la canela? ¿Será tan contundente la solución que propone Rubén Guillén? ¿Alberto Otamendi accederá a diagramarla?

¿LA ECONOMIA ES UNA CIENCIA? (I)

Felicitaciones por la sección. La verdad es que quería participar en este debate sobre si la economía es una ciencia, pero no sabía cómo empezar. La carta de Ariel Solito me dio el pie necesario.

Si la medida de la ciencia es la Física (yo soy físico y no creo eso), entonces digamos que no siempre la Física fue capaz de predecir o describir tan precisamente. Fue una construcción de siglos, para lo cual debió construir un método, sacándose de encima la influencia de mitos, religiones y también de fraudes. Si quisiéramos responder la pregunta, quizá sirva comparar la economía actual con la Física del siglo XVIII. Si nos remitimos a Mario Bunge, un programa a largo plazo para metodizar las ciencias sociales debe primordialmente eliminar el "fraude" que significa para la economía la acción de corrientes de pensamiento que actúan simplemente en defensa de intereses de clase (intereses que, creo, siguen existiendo post '89). La Física, Biología, Química, exhiben comunidades científicas altamente opuestas a la manipulación del conocimiento, no así la de economistas, tan plagada de darwinistas sociales dispuestos a hacer de un país (como ejemplo, el nuestro) un gigantesco laboratorio de experimentación con cobayos humanos. (...)

Volviendo a la carta de Ariel, no coincido en que el objeto de la Física sea el mundo material y el de la Economía sus "mismos datos que la Economía construye". Si no existiera la Economía, igual la gente fabricaría, comerciaría, trabajaría el campo. Es el principio de existencia de la realidad objetiva (quizá ésta ya no exista y yo no me enteré). Pensar que la Economía debe "avalar sus aserciones en los saberes... de ciencias como la Biología y de disciplinas como la Literatura" es lo mismo que reducir la Química a la Física o la Biología a la Química.

Saludos

Aníbal Feder

¿LA ECONOMIA ES UNA CIENCIA? (II)

Envío mis réplicas a los argumentos de Ariel Solito:

1) "Nunca la Economía podría producir un enunciado con un valor tan alto de verdad como los que produce la Física." Notable supuesto, el de Ariel: los valores de verdad pueden ser más o menos altos, no son sólo verdad o falsedad. Las creencias con los más altos valores de verdad serían ciencia y el resto, no.

2) Adjudica a la Física un referente externo, mientras que la Economía es autorreferencial. Ariel debería demostrar que la Economía no tiene un referente externo.

3) Exige un alto poder explicativo a una disciplina para ser considerada científica. Aquí la cuestión barre no sólo con la economía sino también con todas las disciplinas sociales. Creo que hay que permitirles a las disciplinas sociales su carácter de cientificidad. Su incapacidad para predecir o para explicar con un ciento por ciento tiene que ver con que su referente son los animalillos humanos que se comportan como quieren (o más o menos).

4) Los saberes económicos deben fundarse en disciplinas más básicas (Psicología o Biología). Esta posición no puede ser refutada diciendo que significa "que la Economía es una ciencia si es economía marxista". Tampoco diciendo que una posición marxista es falsa porque la sostiene una "solita" persona, ni por los resultados de aplicación de la teoría en la práctica.

Saludos

Juan Adolfo Goldín Pagés